

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 62-150475

(43)Date of publication of application : 04.07.1987

(51)Int.Cl.

G06F 15/62
A61B 6/00
H04N 1/41

(21)Application number : 60-289301

(71)Applicant : KONISHIROKU PHOTO IND CO LTD

(22)Date of filing : 24.12.1985

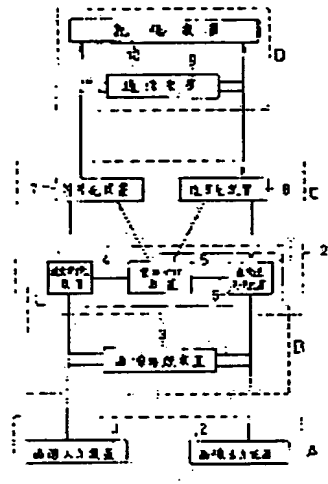
(72)Inventor : YONEKAWA HISASHI
YAMANAKA YASUSHI
HANDA HIDEYUKI

(54) PICTURE PROCESSOR

(57)Abstract:

PURPOSE: To simplify the entire constitution of the titled processor by adopting transform coding using orthogonal transformation as a compression method and using an orthogonal transformer for a picture processing section and a picture compression and restoration section in common.

CONSTITUTION: The picture processing unit consists of a picture input section A, a picture processing section B, a picture compression and restoration section C and a picture storage communication section D. The picture processing section B consists of a picture processor 3, an orthogonal transformer 4, a weighting device 5 and an orthogonal inverse transformer 6, and the picture compression restoration section C comprises an orthogonal transformer 4, a weighting device 5, an orthogonal inverse transformer 6, a coder 7 and a decoder 8. A frequency processor comprising the orthogonal transformer 4, the weighting device 5 and the orthogonal inverse transformer 6 is used in common for the picture processing section B and the picture compressor and restoration section C.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

BEST AVAILABLE COPY

of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑯ 日本国特許庁(JP)

⑰ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-150475

⑮ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和62年(1987)7月4日

G 06 F 15/62
A 61 B 6/00
H 04 N 1/41

3 5 0

6615-5B
A-7033-4C
B-8220-5C

審査請求 未請求 発明の数 1 (全8頁)

⑬ 発明の名称—画像処理装置—

⑲ 特 願 昭60-289301

⑳ 出 願 昭60(1985)12月24日

㉑ 発 明 者 米 川 久 日野市さくら町1番地 小西六写真工業株式会社内
㉒ 発 明 者 山 中 康 司 日野市さくら町1番地 小西六写真工業株式会社内
㉓ 発 明 者 半 田 英 幸 日野市さくら町1番地 小西六写真工業株式会社内
㉔ 出 願 人 小西六写真工業株式会 東京都新宿区西新宿1丁目26番2号
社
㉕ 代 理 人 弁理士 鈴木 弘男

明 細 書

1. 発明の名称

画像処理装置

2. 特許請求の範囲

(1) 画像データを直交変換して変換係数を求める直交変換装置と前記変換係数を直交逆変換する直交逆変換装置とを用いて画像データを圧縮し復元する画像データ圧縮復元部と、前記直交変換装置および直交逆変換装置を用いて前記画像データを周波数処理する周波数処理部とから成ることを特徴とする画像処理装置。

(2) 前記画像データ圧縮復元部が変換係数を符号化する符号化装置と符号化された変換係数を復号化する復号化装置とを有し、前記周波数処理部が前記直交変換装置および復号化装置のいずれか一方または双方からのデータ入力が可能でかつ前記直交逆変換装置および符号化装置のいずれか一方または双方へのデータ出力が可能なる変換係数重みづけ装置を有する特許請求の範囲第1項に記載の画像処理装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は画像データを圧縮するとともに周波数処理する画像処理装置に関する。

(発明の背景)

近年、画像データの記憶、伝送時におけるデータ量の削減ならびに帯域圧縮という目的から、画像のデータ圧縮がさかんに研究され、実用化されてきている。特に扱う画像が階調性のある濃淡画像の場合は、1画素当りの情報量が通常8ビット、多いもので10~12ビットとなるため、画像データを記憶、伝送する際に、画像1つ当りのデータ量を少なくしたいという目的から、濃淡画像のデータ圧縮が注目を集めている。

たとえば、医学界においては、大量の放射線画像をデジタル化し、保存、管理、伝送しようという動向があり、データ圧縮の果たす役割は大きい。またデジタル化された放射線画像に階調処理や、周波数処理などの画像処理を施すことにより診断や研究に役立てようという目的から画像処理の役

割も重要視されている。

従来、データ圧縮方法には、予測符号化やハフマン符号化等のエントロピー符号化、あるいは画像データを直交変換で展開した後符号化する変換符号化などがあり、また画像処理の中で特に周波数処理を行なう方法としては、デジタルフィルタと画像の各画素とのコンボリューションを行なう方法(コンボリューション法と呼ぶ)やフーリエ変換を用いて、画像を周波数に分解した後処理を行なう方法がよく知られている。

ところで、画像データの圧縮処理と周波数処理の両機能を備えた従来の画像処理装置においては、圧縮処理は、たとえばエントロピー符号化によって実現し、周波数処理は、コンボリューション法によって実現するといったくあいに2つの処理が各々別々に研究され、対処されてきた。しかしながら、このように画像データの圧縮処理と周波数処理とを切りはなして考える以上、それぞれの装置を別個に用意する必要があり、装置の構成が複雑となるほかに2つの処理を別々に行なうため、

第1図は本発明による画像処理装置のブロック線図であり、1は、たとえば紙、フィルム、輝尽性蛍光体プレートなどの、画像情報記録媒体に記録された画像情報を読み取り、デジタル信号として出力する画像入力装置であり、たとえばレーザー光などの機械的走査またはCCDなどの固体撮像素子の電気的走査により記録媒体中の画像情報を電気信号に変換し、さらにA/D変換器によりデジタル信号として出力する画像入力装置である。しかし、画像入力装置1からの出力信号がデジタル信号であれば、画像情報記録媒体の種類や、画像入力装置1の機構及び装置の個数は何ら限定的なものではない。

次に2は、画像を視覚的にとらえることができる情報として出力もしくは表示する画像出力装置であり、たとえば紙やフィルムなどに画像をハードコピーする装置であつてもよいし、画像を表示するCRTなどの表示装置であつてもよい。またこれらの装置の個数は複数であつてもよいし、異なる装置を並列に配置したものでもよい。

処理に要する時間が長くなるという問題がある。
(発明の目的および構成)

本発明は上記の点にかんがみてなされたもので、簡潔な構成でしかも短い処理時間で画像データの圧縮処理と周波数処理とを行う画像処理装置を提案することを目的とし、この目的を達成するために、画像データの圧縮方法に、直交変換を用いる変換符号化を採用し、かつ、周波数処理に圧縮処理に用いられるのと同じ直交変換を用い、画像処理部の直交(逆)変換装置と、画像圧縮復元部の直交(逆)変換装置とを共有させることにより装置の構成を簡略化するとともに、変換係数に重みづけをする重みづけ装置を用意し、重みづけ装置へデータ入力できる装置を直交変換装置および復号化装置の一方または双方とし、重みづけ装置からの出力データを受け取ることができる装置は直交逆変換装置および符号化装置の一方または双方とする構成としたものである。

(実施例)

以下本発明を図面に基づいて説明する。

3は、原則として周波数処理を除く画像処理、たとえば、階調処理、幾何補正処理、画像の拡大、縮小、回転などの処理を行なう画像処理装置である。4は画像データを直交変換し、変換係数を求める直交変換装置、6は変換係数を直交逆変換し、画像を再生する直交逆変換装置である。これら2つの変換装置は別々に存在してもよいし、1つの装置として存在してもよい。また、直交変換にはアダマール変換、スラント変換、フーリエ変換、コサイン変換、カルネンループ変換などのいずれを用いてもよい。また、1次元直交変換でも2次元直交変換でもよい。

5は重みづけ装置で、重みづけ装置の内部もしくは外部に存在するメモリに記憶されているあらかじめ用意された複数の重み関数により変換係数に重みづけを行なう。重み関数とは重み係数の集合であり、各重み係数は重みづけを行なう変換係数と1対1に対応づけが可能な実数値をとる。また各重み関数内の重み係数のエネルギー分布は任意の形をとることができる。

7は、変換符号化を行なう上で直交変換機能を除く他のすべての機能、すなわち変換係数の正規化、量子化、符号化などの機能を有する符号化装置である。また、画像をサブイメージに分割し、各サブイメージごとに符号化する場合は、サブイメージを変換係数の統計的性質により1つ以上のクラスに類別し、クラスごとに最適な量子化ビット数で量子化するクラス分け手段および量子化手段を含んでもよい。

8は、符号化された変換係数データ(圧縮データ)から、画像を再生する変換復号化を行なう上で、直交逆変換機能を除く他のすべての機能すなわち符号データ(圧縮データ)の変換係数への復号化、復号化された量子化データから実数データへの変換、正規化の解除などの機能を有する復号化装置である。符号化の際に前述したクラス分けが行なわれる場合は、復号化装置においても各クラスに対応して復号化を行なうものとする。9は本画像処理装置と通信網により接続された本装置と同一もしくは類似した装置と主に符号化された

画像データを送受する通信装置で、データ送信部とデータ受信部とからなる。

10は、主に圧縮データを記憶しておく記憶装置で、たとえば、光ディスク装置、磁気ディスク装置、磁気テープ装置、フロッピーディスク装置である。

なお、前述の1~10の各装置はコントローラ(図示せず)と接続されており、このコントローラにより制御されるように構成されている。また、コントローラには、操作テーブル(図示せず)が接続されており、この操作テーブルからユーザーが処理の種類や手順などの指令を入力することができるようになっている。

ところで、上記装置1~10は、次に示す4つの構成部分A~Dに分類される。すなわち、画像入力装置1と画像出力装置2とから成る画像入出力部Aと、画像処理装置3と、直交変換装置4と、重みづけ装置5と、直交逆変換装置6とにより構成される画像処理部Bと、直交変換装置4と、重みづけ装置5と、直交逆変換装置6と、符号化装

置7と、復号化装置8とにより構成される画像圧縮復元部Cと、通信装置9と記憶装置10とから成る画像記憶通信部Dとである。このとき、画像処理部B内の破線で囲まれた直交変換装置4と、重みづけ装置5と、直交逆変換装置6とから成る周波数処理装置20は画像圧縮復元部Cと兼用される。

このような構成の画像処理装置における画像の処理手順は、次の表に示すように4つの手順に分類することができ、各手順はさらに細かく8つの処理に分けることができる。なお、表中の数字は第1図の参照番号で表わされる構成部分による処理を示す。

画像データの流れ		
手順1	A→B→A	<p>1 → 3 → 2 (処理1-1)</p> <p>1 → 4 → 5 → 6 → 2 (処理1-2)</p> <p>└ (3) ┐ └ (3) ┐</p>
手順2	A→B・C→D	<p>1 → 4 → 7 → D (処理2-1)</p> <p>└ (3) ┐ 5 → 7 → D (処理2-2)</p>
手順3	D→B・C→A	<p>└ (3) ┐</p> <p>6 → 2 (処理3-1)</p> <p>D → 8</p> <p>5 → 6 → 2 (処理3-2)</p> <p>└ (3) ┐</p>
手順4	D→B・C→D	<p>8 → 5 → 7 → D (処理4-1)</p> <p>D 8 → 6 → 3 → 4 → 7 → D</p> <p>└ (5) ┐ └ (5) ┐</p> <p>(処理4-2)</p>

次に各手順について詳細に説明する。

手順1

手順1は、画像データを画像入力装置1から読み取り、画像処理した後に画像出力装置2に出力するもので、処理1-1は、画像処理が周波数処理以外の場合の手順であるが、この処理は、本装置の特徴とするところではないので説明を省略する。

処理1-2は、画像処理が周波数処理である場合の手順であり、画像入力装置1で読み取られた画像データは、直交変換装置4により直交変換される。このとき得られる変換係数の各シーケンスに行なおうとしている周波数処理と対応する重み関数の各重み係数が掛け合わされ、変換係数に重みづけを行なう。重みづけされた変換係数は、直交逆変換装置6により周波数処理した画像データとして復元される。復元された画像データは画像出力装置2から出力される。また、画像データが直交変換装置4に入力される前もしくは、直交逆変換装置6から出力された後に、画像処理装置

3により階調処理などの画像処理を施すこともできる。

手順2

手順2は、画像入力装置1で読み取られた画像データを圧縮し、記憶または送信する手順を示している。

処理2-1は、変換係数に重みづけを行なわないデータ圧縮手順、すなわち、従来の変換符号化によるデータ圧縮の手順である。画像入力装置1で読み取られた画像データが直交変換装置4で直交変換され、このとき得られる変換係数が符号化装置7により圧縮(符号化)される。圧縮されたデータは画像記憶通信部Dへ送られ、通信装置9から他の装置へ送信されるか、または記憶装置10内に記憶される。

処理2-2は、変換係数に重みづけを行なうデータ圧縮手順である。処理2-1において、得られる変換係数が符号化装置7へ送られる前に重みづけ装置5によって重みづけされる。これは画像データを圧縮する処理の途中で画像の周波数処理

を行なったことを示している。すなわち、画像データの圧縮処理の中に重み関数による変換係数の重みづけ処理を1つ加えただけで、画像データの圧縮処理及び周波数処理の2つの処理を同時に行なったことを意味する。

また、本処理の場合、画像の周波数処理速度が重み関数と変換係数との掛け算により決まる速度と等価なため本処理の処理速度は、圧縮処理と周波数処理を単独に行なった場合に比べて高速である。

なお、処理2-1および処理2-2において、手順1の場合と同様に画像処理装置3による階調処理などの画像処理を組み合わせてすることも可能である。

手順3

手順3は、圧縮データから画像を復元し、画像出力装置2に出力する手順を示している。処理3-1は、圧縮データを重みづけ装置5を通すことなく画像を復元する手順、すなわち、従来の変換復号化による圧縮データからの画像の復元手順で

なお、処理3-1および処理3-2において、手順1の場合と同様に、画像処理装置3による階調処理などの画像処理を組み合わせてすることも可能である。

手順4

手順4は、データ圧縮された画像に周波数処理もしくは他の画像処理を施した後、再び記憶または伝送する手順を示している。

処理4-1は、データ圧縮された画像に周波数処理を施す場合の手順である。画像記憶通信部Dから出力された圧縮データが復号化装置8により直交逆変換可能な変換係数に復元される。復元された変換係数は重みづけ装置5により重みづけが施された後符号化装置7により再びデータ圧縮され、画像記憶通信部Dへ送られる。これは、圧縮された画像データを復号した後周波数処理を施し、再び圧縮(符号化)して記憶、送信を行なう場合に、変換係数から画像への復元を行なうことなく、高速に周波数処理が行なえることを示している。すなわち通常行なわれる手順(圧縮データから変

ある。通信装置9で受信した圧縮データもしくは記憶装置10から読み出した圧縮データが、復号化装置8で直交逆変換可能な変換係数に復号され、直交逆変換装置6により画像として復元される。復元された画像は画像出力装置2から出力される。

処理3-2は圧縮データを重みづけ装置5に通した後画像を復元する手順である。処理3-1において、復元された変換係数が直交逆変換装置6へ送られる前に重みづけ装置5によって重みづけされる。これは、画像の圧縮データから画像を復元する処理の途中で画像の周波数処理を行なったことを示している。すなわち変換復号化により画像を復元する処理の中に、重み関数による変換係数の重みづけ処理を1つ加えただけで、圧縮データからの画像の復元処理および画像の周波数処理の2つの処理を同時に行なったことを意味する。また本処理の場合、画像の周波数処理速度が重み関数と変換係数との掛け算速度と等価なため、本処理の処理速度は、画像の復元処理と周波数処理を単独に行なった場合に比べて高速である。

換係数を復号し、直交逆変換により画像を復元した後、周波数処理を行ない、直交変換処理、符号化処理により再びデータを圧縮する手順)のデータ復元圧縮過程から直交変換、直交逆変換の2つの処理を省略し、さらに周波数処理を変換係数と重み係数との掛け算処理におきかえることにより、全体として処理の簡略化および高速化が実現することを示している。

処理4-2は、データ圧縮された画像に各種の画像処理を施す場合の手順である。処理は、重みづけ装置5を通るか通らないかによって4つの処理に分類される。すなわち重みづけ装置5を1度も通らずに処理が行なわれる場合は、圧縮されたデータから画像を復元し、画像処理を行ない、再び圧縮するという従来技術の手順となるが、圧縮データからの画像の復元過程もしくは再び画像データを圧縮する過程で少なくとも1度重みづけ装置5を通る場合すなわち少なくとも1度周波数処理を行なう場合は、周波数処理という画像処理機能が重み係数と変換係数との掛け算処理におきか

わるため、処理の簡略化および高速化が実現する。

手順4の処理4-1および処理4-2において、画像記憶通信部Dの記憶装置10から圧縮データを読み出し画像処理した後記憶装置10に再び記憶する場合は、次のような方法をとることによりデータ圧縮率を見かけ上高めることができる。

処理4-1において、 $10 \rightarrow 8 \rightarrow 5 \rightarrow 7 \rightarrow 10$ (処理4-1aとする)の手順で示される処理を行なう場合、実際には処理を行わずに、処理4-1aで用いるはずの重み関数もしくはこれを参照することができる情報(重み情報)と、処理対象となった画像の圧縮データを参照することができる情報(対象画像情報)の2つの情報を処理を行なったデータの代わりとして記憶装置10に記憶する。すなわち処理4-1aにおいて、各処理を終えた後たとえば第2図(イ)に示すようなフォーマットで記憶装置10に記憶する代りに、処理4-1aの各処理を行わずにたとえば第2図(ロ)に示すようなフォーマットでヘッダ情報のみを記憶装置10に記憶する。次に処理4-1a

ッダ情報内に該当する階調変換テーブルもしくは、これを参照することができる情報(階調変換情報)を記憶すればよい。なお、ヘッダ情報のフォーマットは、第2図(ロ)の形に限定するものではない。そこに記憶された情報からどのような画像処理が行なわれたかを認識することができて、この処理を再現できるものであれば、どのようなフォーマットであってもよい。

この方式によれば、記憶装置10内の圧縮データの構成は第3図(ロ)に示すようになる。すなわち、オリジナル画像の圧縮データファイル1つに対して、複数のヘッダファイル(オリジナル画像に対して、周波数処理や階調処理などを見かけ上行なった画像のヘッダファイル)が存在する構成となる。これは第3図(イ)で示されるような従来の記憶方式に比べて必要とする記憶容量が少量ですむため見かけ上圧縮率を高めることができる。また本方式によれば、処理4-1、4-2の処理を行わずに、処理4-1、4-2を行なったのと同様の効果を得られるため見かけ上きわめ

で周波数処理したはずの画像を復元したい場合は、記憶されている該当ヘッダ情報内の対象画像情報を参照することによって、処理4-1aで周波数処理を施されたことになっている画像の圧縮データを記憶装置10から読み出し、復号化装置8によって変換係数を復号化する。また同じくヘッダ情報内の重み情報を参照することによって、処理4-1aで重みづけを行なったはずの重み関数を認識し、復号化された変換係数に対して処理4-1aで行なわれていたはずの重みづけ処理を行なう。この後、直交変換装置6で重みづけされた変換係数に直交逆変換を施すことによって、処理4-1aで周波数処理したはずの画像を復元することができる。

処理4-2で、圧縮された画像データに各種の画像処理を施す場合も同様に、処理は実際には行わず、行うはずの画像処理内容を指す情報と、処理対象となる画像の圧縮データを参照することができる対象画像情報を持つヘッダのみを記憶する。たとえば、行なう処理が階調処理の場合、ハ

で高速の処理を行なったのと等価と見なすことができる。

ここで本発明で用いる重み関数の別の利用法について説明する。重み関数を次のような用い方をした場合は、画像の周波数処理とは異なった効果を有する。すなわち、変換係数および重み関数が2次元の分布を有するものとし、画像データを圧縮する際に用いる重み関数を $W(u, v)$ 、圧縮データから画像を復元する際に用いられる重み関数を $\bar{W}(u, v)$ で表わすとする。 $W(u, v)$ と $\bar{W}(u, v)$ との間に $W(u, v) * \bar{W}(u, v) \div 1$ の関係を持たせれば、 $W(u, v)$ と $\bar{W}(u, v)$ をそれぞれ画像の周波数処理という目的ではなく、変換係数の量子化レベルを操作する目的で用いることができる。

通常、濃淡画像を直交変換して得られる変換係数のエネルギーは低シケンシー側が高く、高シケンシー側になるほど低くなるため、高シケンシー側にゼロビットを割り当てる傾向が強くなる。そこで $W(u, v)$ を高シケンシー側で重

み係数が大きくなるような分布とすることにより、ゼロビットが割り当てられるはずのシーケンスに1ビット以上を割り当てて圧縮する。そして、圧縮データから変換係数を復元する際に重み関数 $W(u, v)$ により圧縮時にかけられた重みを取り去ってやる。こうすることにより圧縮時に高シーケンス側の情報が失なわれるのを防ぐことができる。また、重み係数の分布の形を変化させることにより、部分的に変換係数の量子化レベルを操作することが可能である。

(発明の効果)

以上説明したように、本発明によれば、画像データの圧縮方法に直交変換を用いる変換符号化を採用し、かつ周波数処理に、データ圧縮に用いられるのと同じ直交変換を用い、画像処理部の直交(逆)変換装置と画像圧縮復元部の直交(逆)変換装置とを共有させることにより装置全体の構成を簡略化するとともに変換係数に重みづけをする重みづけ装置を用意し、重みづけ装置へデータ入力できる装置を直交変換装置および変換復号化

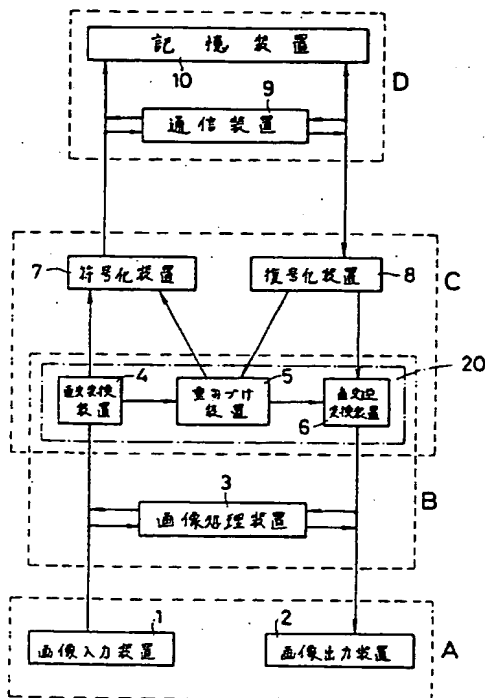
装置の一方または双方とし、重みづけ装置からの出力データを受け取ることができる装置は直交逆変換装置および変換符号化装置の一方または双方とする構成としたので、画像データの圧縮と周波数処理とが簡潔な構成でかつ短い処理時間で実現でき高速化が可能となる。

4. 図面の簡単な説明

—第1図は本発明による画像処理装置の一実施例のブロック線図、第2図(イ)は、通常の画像データファイルのフォーマット、(ロ)は、画像データを持たないファイルのフォーマット、第3図(イ)は通常の画像データのファイル構成、(ロ)は画像データを削減したファイル構成を示す図である。

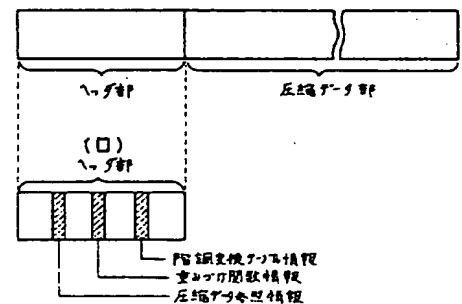
1…画像入力装置、2…画像出力装置、3…画像処理装置、4…直交変換装置、5…重み付け装置、6…直交逆変換装置、7…符号化装置、8…復号化装置、9…通信装置、10…記憶装置、A…画像入出力部、B…画像処理部、C…画像圧縮復元部、D…画像記憶通信部。

第 1 図



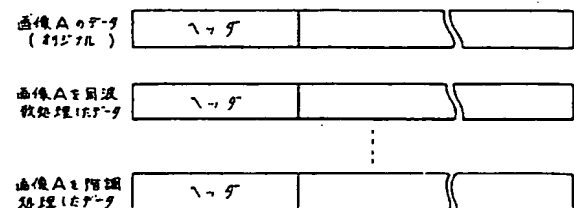
第 2 図

(イ)



第 3 図

(イ)



第 3 図

(口)

